

АНТИГЕНЫ

Антиген: определение

Антигены Аг – генетически чужеродные для организма вещества, которые осуществляют запуск ИС, приводят ее в функционально активное состояние, проявляющееся различными иммунологическими реакциями, направленными на устранение действия антигенов.

Молекула (вещество), распознаваемая иммунной системой в контексте «свой/чужой»

Молекула (вещество), способная вызывать иммунный ответ и реагировать с его продуктами

Антигены обладают основными свойствами:

- 1. Иммуногенностью** – способностью индуцировать специфический иммунный ответ, в результате чего продуцируются антитела или иммунные лимфоциты;
- 2. Специфичностью** – способностью специфически реагировать с антителами или клетками, которые продуцировались на введение данного антигена.
- 3. Чужеродностью** – отличия данного антигена от антигенов организма. Чужеродность является главным условием антигенности. Основная функция ИС и состоит в распознавании «своего».

Антигены, не обладающие иммуногенностью, носят названия **гаптенов**.

Эпитоп

✧ Участок молекулы антигена специфического состава и конфигурации

✧ Синонимы:

- «антигенная детерминанта»
- «детерминантная группа антигена»

Количественный состав эпитопа

- 7-15 аминокислотных остатков – для белков
- 6-7 липополисахаридных остатков – для ЛПС (липополисахаридов)

Количество молекул АТ, связывающих все эпитопы, определяет *валентность Аг*

Молекула Аг может иметь один или несколько эпитопов, т.е. может быть *моновалентной, поли- и мультивалентной*

Различие между поливалентными и мультивалентными антигенами базируется на том, что антигенные детерминанты одной молекулы могут быть разными (**поливалентность**), или одна и та же антигенная детерминанта может повторяться несколько раз, как это характерно для полимеров регулярного строения (**мультивалентность**)

Чем сложнее молекула Аг и чем больше у нее эпитопов, тем больше вероятность развития ИО

Классификации антигенов

- по происхождению
- по природе
- по структуре
- по необходимости участия в иммунном ответе на него Т-лимфоцитов (Т-хелперов)
- по иммуногенности
- по степени чужеродности

Классификация антигенов

★ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ:

1. Экзогенные
поступающие извне
2. Эндогенные
образующиеся внутри организма

По природе:

1. БЕЛКОВЫЕ
2. НЕБЕЛКОВЫЕ

***ПО СТРУКТУРЕ:**

ГЛОБУЛЯРНЫЕ - молекула в виде шара

ФИБРИЛЛЯРНЫЕ - молекула в виде нити

★ По необходимости участия в иммунном ответе Т-лимфоцитов (Т-хелперов):

✓ **Т-ЗАВИСИМЫЕ**
большинство

✓ **Т-НЕЗАВИСИМЫЕ**
бактериальные антигены простого строения, состоящие из монотонно повторяющихся последовательностей, с многочисленными однотипными эпитопами

***По иммуногенности:**

□ ИММУНОГЕНЫ

□ ГАПТЕНЫ

Гаптены (неполноценные Ag) –
низкомолекулярные вещества, которые в
обычных условиях не вызывают иммунную
реакцию.

К гаптенам относятся лекарственные препараты и
большинство химических веществ.

Они способны запускать ИО после связывания с
белками организма, например с альбумином, а
также с белками на поверхности клеток
(эритроцитов, лейкоцитов).

В результате образуются АТ, способные
взаимодействовать с гаптенем.

Выраженный ИО может возникать при введении
гаптенев с адъювантами (Ag сорбируется на
адъюванте).

Антигены бактерий

классификация по специфичности

- Групповые (общие у нескольких видов)
- Видовые (общие для вида)
- Типовые (общие для одного серовара)

Антигены бактерий

классификация по их природе

(происхождению)

- Продукты распада**
(клеточные структуры)

- Продукты жизнедеятельности**

Антигены, входящие в состав органелл бактериальной клетки (т.е продукты её распада)

- КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА
 - O-Ag
 - Γ^+ → **тейхоевые кислоты**
 - Γ^- → **ЛПС**
- КАПСУЛА
 - K-Ag
 - Vi-Ag
- ЖГУТИКИ
 - H-Ag
- ДРУГИЕ
 - рибосомальные

Антигены, продуцируемые микробной клеткой в процессе своего метаболизма (т.е. продукты её жизнедеятельности)

- **Белковые токсины**
- **Ферменты**
- **Протективные антигены**
(нетоксичные белки – сильные иммуногены)

Антигенпредставляющие молекулы

1. **MHC – пептидные антигены**
2. **CD1 – липидные и полисахаридные антигены**

Распознается именно комплекс
[MHC или CD1]+антиген]

Основные антигенпредставляющие молекулы – MHC

(т.к. основную роль в индукции иммунного ответа играют пептидные антигены)

КЛЕТОЧНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ

Иммунный ответ – это комплексная *стадийная* реакция иммунной системы организма, *индуцированная антигеном и направленная на его элиминацию.*

Иммунный ответ – это комплексная *стадийная реакция иммунной системы организма, индуцированная антигеном и направленная на его элиминацию.*

По *контакту с антигеном* ИО
может быть:

- *первичным* — развивается в ответ на первичное поступление Аг;
- *вторичным* — развивается в ответ на повторное поступление Аг.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ИММУННОГО ОТВЕТА

ИММУННЫЙ ОТВЕТ

Тип ответа

Клетки-
участники ответа

Эффекторные
механизмы

Патогены,
против которых
направлен ответ

Клеточный ответ

Цитотоксический

Воспалительный

СВ8⁺

CD4⁺Th1, Мф

CTL-
опосредованный
цитоллиз

Воспаление.
Фагоцитоз
активированными
Мф

Внутриклеточные патогены

Локализуются
в цитозоле

Локализуются
в гранулах

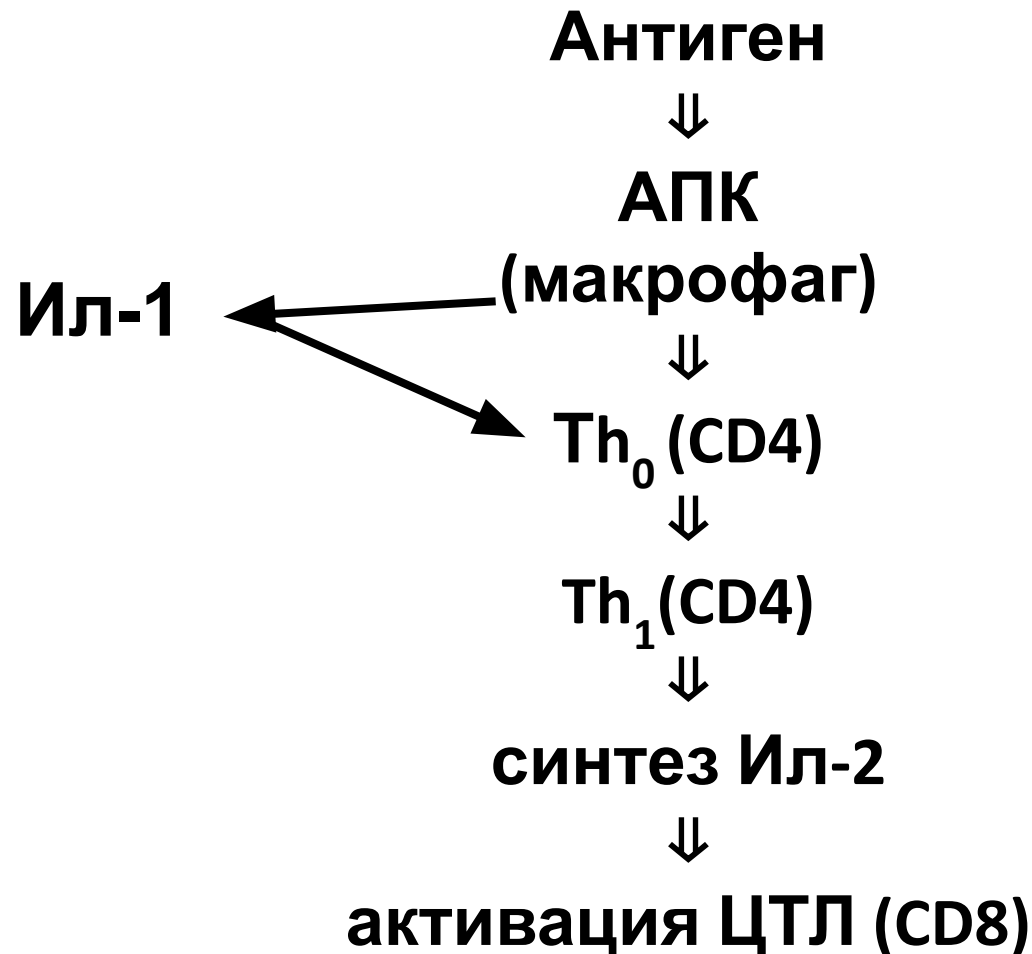
Гуморальный ответ

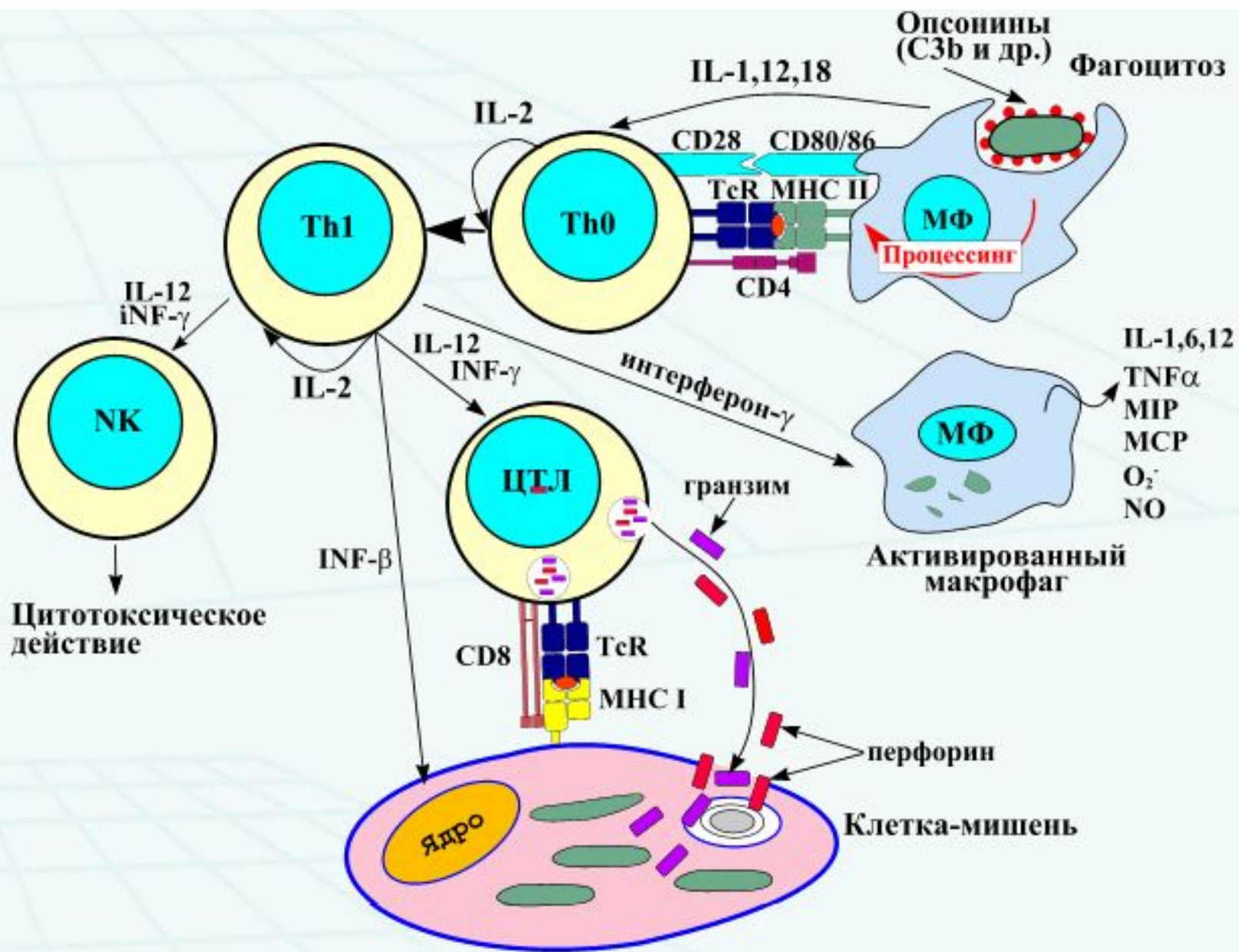
CD4⁺Th2, В

АТ, вырабатываемые
плазмócитами.
Нейтрализация,
опсонизация, лизис

Внеклеточные
патогены

Общая схема клеточного иммунного ответа





Механизмы действия ЦТЛ (Т-киллеров)

1. Внеклеточная цитотоксичность, осуществляемая перфоридами
2. Активация в клетке-мишени апоптоза